

①② 特 許 公 報 (B 2) 昭59-18127

⑤① Int.Cl.³

B 21 B 37/00

識別記号

117
BBH

庁内整理番号

7605-4E

②④④ 公告 昭和59年(1984)4月25日

発明の数 1

(全 5 頁)

1

2

⑤④ 圧延材の板厚制御方法

②① 特 願 昭50-118887

②② 出 願 昭50(1975)10月3日

⑤⑤ 公 開 昭52-43752

④③ 昭52(1977)4月6日

⑦② 発 明 者 志田 茂

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

⑦② 発 明 者 栗津原 博

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

⑦② 発 明 者 安田 健一

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

⑦② 発 明 者 津村 右文

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

⑦① 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5番
1号

⑦④ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫

⑤⑥ 参考文献

特 開 昭49-59757 (JP, A)

特 開 昭50-3061 (JP, A)

特 開 昭50-3062 (JP, A)

特 開 昭50-3063 (JP, A)

⑤⑦ 特許請求の範囲

1 軸方向に移動可能なロールを有する圧延機と、
この圧延機の出側に設置され圧延材の板幅方向板
厚分布を測定する複数の検出器を具備してなる測
定装置とを備えた圧延設備において、予め、この
移動ロールの軸方向移動位置と、その時の圧延材
の板クラウンとの関係を圧下率、板厚、板幅等を
考慮して計算し、これをもとに前記移動ロールを
ロール軸方向の所定位置に設置して圧延を開始し、

次にこの圧延機の出側に設置された前記測定装置
の検出器から検知された検出値に基づいて圧延機
出側の板クラウンを演算し、この演算された板ク
ラウンと所望の板クラウンとの比較に応じて、圧
下率、板厚、板幅等の諸条件に基づき、移動ロー
ルの最適ロール位置を算出し、この算出値に合致
するよう該ロール位置を再設定して前記圧延材の
圧延を行なうことを特徴とする圧延材の板厚制御
方法。

10 発明の詳細な説明

本発明は軸方向に移動可能なロールを有する圧
延機を含んで構成される圧延設備の板幅方向板厚
分布(以下板クラウンと称する)を修正する圧延
機の板厚制御方法とその装置に関する。

15 近年、圧延製品の厚み精度に対する要求は益々
厳しくなっている。この要求に対し、従来の圧延
機では圧延材の長手方向の板厚は自動板厚制御装
置によつて、また板幅方向の板厚はロールベンデ
イング装置によつてそれぞれ制御している。しか
しながら、長手方向の板厚は自動板厚制御装置の
発達によつて極めて良好なる精度を上げているも
のの板幅方向の板厚はロールベンディング装置の
みではその板クラウンを修正する能力に限界があ
り、修正範囲が狭いが故に、ロール摩耗が生じて
25 板クラウンが悪化すると交換を余儀なくされた。
また圧延材の種類に応じてロールを交換させねば
ならない等の不都合があつた。

本発明の目的は、かかる軸方向に移動可能なシ
フトロールを有する圧延機により板クラウン修正
範囲を大幅に拡大するに際し、シフトロールの移
動量を高精度に制御することにより、圧延材の板
クラウン精度を高めんとする圧延材の板厚制御方
法を提供するものである。

35 本発明の特徴とするところは、上記の目的を達
成するために軸方向に移動可能なロールを有する
圧延機と、この圧延機の出側に設置され圧延材の
板幅方向板厚分布を測定する複数の検出器を具備

してなる測定装置とを備えた圧延設備において、
予め、この移動ロールの軸方向移動位置と、その
時の圧延材の板クラウンとの関係を圧下率、板厚、
板幅等を考慮して計算し、これをもとに前記移動
ロールをロール軸方向の所定位置に設定して圧延
を開始し、次にこの圧延機の出側に設置された前
記測定装置の各検出器から検出された検出値に基
づいて圧延機出側の板クラウンを演算し、この演
算された板クラウンと所望の板クラウンとの比較
に応じて、圧下率、板厚、板幅等の諸条件に基
づき、移動ロールの最適ロール位置を算出し、この
算出値に合致するように該ロール位置を再設定し
て前記圧延材の圧延を行なうようにした圧延材の
板厚制御方法にある。

以下、本発明を図面を用いながら説明する。

第1図は本発明に使用される圧延機のロール配
例を示すものである。図において、圧延機は、圧
延材7を圧延するための作業ロール3、4および
圧延力を付与するための補強ロール1、6の間に
中間ロール2、5を配してなつている。そして、
この中間ロール2、5は図示しない軸方向移動装
置によつて互いに反対方向に移動可能なように構
成されている。この圧延機において、中間ロール
2、5の有効胴長端と圧延材端部との距離を δ と
して中間ロール2、5を軸方向に移動して圧延し
た時の圧延材の板クラウン C_h （但し板クラウン
 C_h は圧延材中央部板厚 h_c と端部板厚 h_e の差）
との関係を第2図に示す。図に示す如く、距離 δ
によつて板クラウン C_h は大きく変化する。

ところで、この板クラウン C_h は移動ロール距
離 δ の関係であることは第2図よりも明らかであ
るが、さらに、圧下率 σ 、入側板厚 H 、板幅 b 等
の関数でもある。従つて C_h は次のようになる。

$$C_h = f_1(\delta, H, h, b) \dots\dots\dots(1)$$

そこで板幅を一定にして、圧下率、入側板厚、
板幅を変化させた時、ロール軸方向移動量の変化
分 $\Delta\delta$ と板クラウンの変化分 ΔC_h の関係をそれ
ぞれ第3図、第4図、第5図に示す。第3図には
圧下率の影響が示してあるが、 $\Delta\delta$ の ΔC_h に及
ぼす影響は r が大きいほど大きいことがわかる。
同様に、入側板厚 H の影響は第4図のように、こ
れも H が大きい方が大きい。板幅 b については第
5図のように、 b が大きいほど影響は大きくなる。
このように、板クラウン変化量 ΔC_h は圧下率、

板厚、板幅によつて大きく変化する、これらを考慮
することがいかに重要かがわかる。そこで、例え
ば、 $H=3.0\text{mm}$ 、 $b=1100\text{mm}$ 、 $r=30\%$ の
条件で圧延が行なわれている場合は、第3図の
 $r=30\%$ のカーブに従つて、 $\Delta\delta$ を ΔC_h より
求めることができる。これは第4図では $H=3.0$
 mm のカーブ、第5図では $b=1100\text{mm}$ のカーブ
と同じものであることは言うまでもない。 H 、 r 、
 b の時々刻々の値を知ることができれば、その都
度適切な $\Delta\delta$ と ΔC_h の関係が求まる。このよう
にして、目標板クラウン C_{h0} に対する変化分 ΔC_h
を得るためのロール移動量変化分 $\Delta\delta$ を求めるこ
とができる。従つて、

$$\Delta\delta = f_2(\Delta C_h, H, h, b) \dots\dots\dots(2)$$

となる。次に目標板クラウン C_{h0} の定め方につ
いて述べる。いま、入側における板クラウンを
 $C_H(H_c-H_e)$ とすると、冷間圧延では幅拡が
りが極めて小さいので板厚と板クラウンの比が入
側と出側で同じであれば形状が良好であるという
ことは公知の事実である。すなわち、

$$\frac{C_H}{H} = \frac{C_h}{h} \dots\dots\dots(3)$$

ただし、 H 、 h は平均板厚で次のようになる。

$$H = \frac{1}{2}(H_c + H_e) \dots\dots\dots(4)$$

$$h = \frac{1}{2}(h_c + h_e) \dots\dots\dots(5)$$

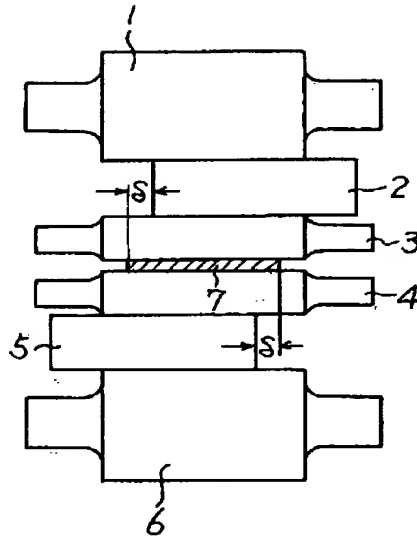
そこで(3)式より形状良好にするための目標クラ
ウン C_{h0} は、

$$C_{h0} = h \cdot \frac{C_H}{H} \dots\dots\dots(6)$$

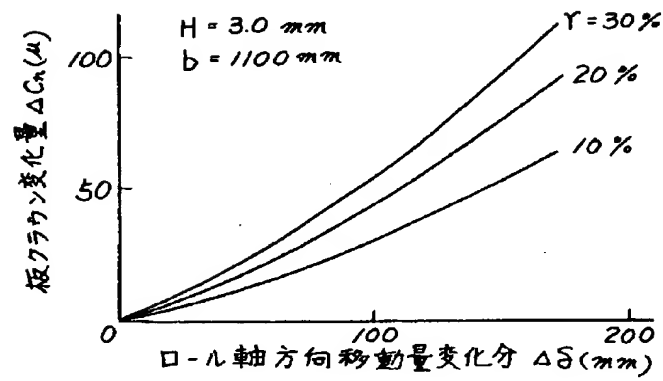
となる。しかし熱間圧延では幅拡がりが生ずるた
め形状をあまり悪化させずに目標クラウンを常に
0とすることも可能である。これは形状よりも板
幅方向板厚分布を均一にする必要のある製品につ
いて言えることである。目標クラウン $C_{h0}=0$ と
して圧延すると入側に板クラウンが存在した場合
板の形状が悪化する。しかし形状は次工程のテン
ションレベラーでも矯正が可能であるが、幅方向
板厚分布の修正は不可能であるため、製品によつ
てはかかる手法を用いる場合もある。

第6図に本発明の具体的な一実施例を示す。補
強ロール1、6と作業ロール3、4の間に移動可
能な中間ロール2、5が設置されている6段圧延

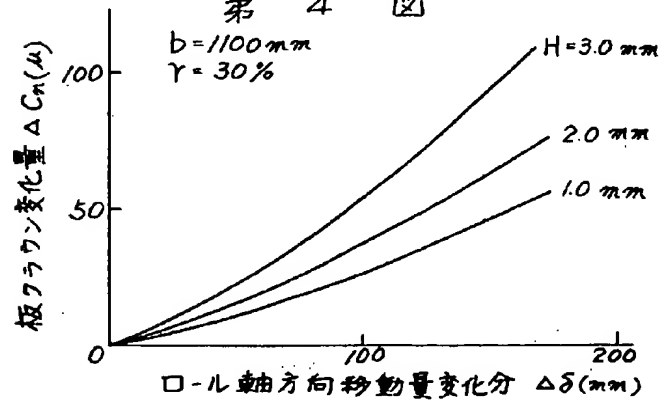
第 1 図



第 3 図



第 4 図



機で、圧延機出側に設置された板厚計8, 9により圧延材7の板厚 h_c, h_e が測定され、演算器10で $(h_c - h_e)$ により板クラウン C_h が(5)式により平均板厚 h がそれぞれ計算される。一方入側において板厚計11, 12により H_c, H_e が測定され、演算器13により次の式で C_H/H が計算される。

$$\frac{C_H}{H} = \frac{2(H_c - H_e)}{H_c + H_e} \dots\dots\dots(7)$$

これら h と C_H/H とから演算器14で(6)式により目標クラウン C_{h_0} が計算され、その時の実際の板クラウン C_h と比較器15で比較され、変化分 ΔC_h を出力する。この ΔC_h と先の演算器10で計算した h 、演算器13で計算した H 、さらには板幅設定器16により設定された板幅 b 等により、演算器17で(2)式により、ロール移動量 $\Delta \delta$ が計算され、ロール移動装置18へ出力される。これによりロール移動装置19, 20が働きロール位置が修正され、板クラウンも良好なものとなる。

以上のように本発明によれば、板クラウン修正範囲を大幅に拡大したロールシフト装置を備えた圧延機において、そのシフトロールの移動量を高精度に制御出来ることから、圧延材の板クラウン精度を広い板クラウン修正範囲に亘つて常に高精度に制御し得るという効果を奏する。

さらにもう一つの実施例として、目標板クラウンを0または統計的に定められたある値に設定する場合は、第7図のようにさらに装置は簡略化さ

れる。すなわち目標クラウンを演算するブロック14、入側クラウンを演算するブロック13等が不要となり、入側板厚も中央部の板厚で代表するとすれば入側の板厚計も一台ですむことになる。このように本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

さらに、本発明が適用される圧延機は、前述せる6段圧延機に限るものではない。例えば特開昭50-3061号公報に示される如き補強ロールによつて作業ロールが直接支持された圧延機にあつては補強ロールをロール軸方向に移動しても同様の板クラウン修正効果を得るものであり、作業ロールを支持するロールをロール軸方向に移動させるものであれば良いものである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に使用される圧延機のロール配列を示す図、第2図は第1図の圧延機においてロールを軸方向に移動した際の出側板クラウンの実測値を示す図、第3図、第4図、第5図はそれぞれ圧下率、入側板厚、板幅を変化させた時のロール移動量変化分と板クラウン変化分との関係を示す図、第6図は本発明になる圧延材板厚制御装置の一実施例を示す図、第7図は本発明の他の実施例を示す図である。

符号の説明、1, 6……補強ロール、2, 5……中間ロール、3, 4……作業ロール、7……圧延材、8, 9……板厚計、10, 17……演算器、16……設定器、18……ロール移動指令装置、19, 20……ロール移動装置。

第 2 図

